

Долговечность материала соответствует требованиям СНиП, предъявляемых к наружным ограждающим конструкциям из кирпича, бетона, камня и т.д. Кроме вышеперечисленных достоинств, блоки выполняют роль фильтрующего, адсорбирующего и бактерицидного материала.

Анализы, проведенные специалистами, свидетельствуют, что патогенные микроорганизмы, такие как палочка Коха, сибирской язвы и дифтерита погибают при соприкосновении с «геокаром» в течение 24-х часов. Дом, возведенный с применением блоков «геокар» обладает свойствами деревянных зданий, он «дышит». Благодаря тому, что торф и наполнители являются естественными природными материалами, достигается высокая комфортность жилья. По огнестойкости материал отнесен ко второй группе и предусматривает защиту штукатуркой или кирпичной кладкой. «Геокар» отличается дешевизной, экологичностью и универсальностью в использовании.

Универсальность – одно из главных качеств утеплителя. Ну а кроме этого свойства, он должен отвечать и другим требованиям, среди которых весьма немаловажное – огнестойкость. Самым огнестойким материалом является экструдированный пенополистирол. Он отнесен к трудновоспламеняемым и самозатухающим материалам (по классификации DIN 4102). Это свойство достигнуто при использовании специальных добавок-антиперенов. Этот материал экологически безопасен, и при его производстве не используются фреоны. Пенополистирол обладает водоотталкивающими свойствами и при этом активно «дышит» благодаря закрытой структуре пор.

Экструдированный пенополистирол выпускается в виде плит различных марок зеленого цвета. Стандартные марки различаются между собой теплотехническими характеристиками, средней плотностью и прочностью при сжатии. По заказу возможно производство и других марок. Также производится специальная марка Styrodur 2800, которая имеет тисненую поверхность, что позволяет эффективно применять клеевые и штукатурные составы. Для облегчения укладки и предотвращения образования «мостиков холода» плиты выпускаются с разными конфигурациями кромок: прямоугольные, с выбранной четвертью и «шип-паз».

Сегодня в г. Реж Свердловской области налажено производство экструдированного пенополистирола, что весьма выгодно с экономической точки зрения, поскольку идет снижение транспортных затрат на доставку этого утеплителя к месту строительства.

Высокие теплотехнические характеристики, разнообразие марок, различная прочность при сжатии, определяют возможность применения пенополистирола и других новейших утеплителей во многих областях строительства.

Библиографический список.

1. Вязовченко П.А., «Геокар» – в России есть новый эффективный теплоизоляционный материал//Строительные материалы. 1998. №4
2. Styrodur – экструдированный пенополистирол фирмы BASF AG// Строительные материалы. 1998. №3
3. Рекламный проспект фирмы «Полистрой». 1997.

ОБ ОЦЕНКЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПОЛЗУЧЕСТИ

проф. В.И.АНДРЕЕВ доц. Г.Т.УРУМОВ

Московский государственный строительный университет

Северо-Кавказский государственный технический университет

Если известен закон изменения деформаций во времени как для «чистой» ползучести (при постоянных напряжениях), так и для процесса, когда ползучесть происходит при изменяющихся напряжениях, то для оценки *теоретической* длительной прочности можно воспользоваться энергетической теорией прочности, которая, в отличие от других теорий, позволяет одновременно учитывать как напряжения, так и деформации. Можно, например, от-

метить, что для оценки длительной прочности при ползучести в некоторых работах [1,2] использовалась теория наибольших линейных деформаций, однако данная теория применима лишь при оценке длительной прочности при «чистой» ползучести. Если рассматривать процессы при переменных напряжениях, то представляется более рациональным использовать энергетическую теорию прочности. В соответствии с этой теорией разрушение происходит тогда, когда удельная потенциальная энергия

изменения формы U^Φ достигает некоторого предельного значения U_0^Φ .

$$U^\Phi = U_0^\Phi \quad (1)$$

При одноосном нагружении энергия изменении формы вычисляется по формуле [3]

$$U^\Phi = \frac{1+\nu}{3} \sigma \varepsilon \quad (2)$$

$$\max(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3) \leq \varepsilon_{\text{он}}$$

При рассмотрении реологических процессов в материалах с явно выраженными пластическими свойствами в качестве опасного напряжения следует считать предел прочности $\sigma_{\text{вр}}$. Аппроксимируя нелинейную диаграмму формулой [4] $\sigma = A\varepsilon^k$, для предельной деформации $\varepsilon_{\text{вр}}$ получим:

$$\varepsilon = \left(\frac{\sigma_{\text{вр}}}{A} \right)^{\frac{1}{k}} \quad (3)$$

Тогда для U_0^Φ имеем:

$$U_0^\Phi = \frac{1+\nu}{3} \cdot \frac{(\sigma_{\text{вр}})^{\frac{k+1}{k}}}{A^{\frac{1}{k}}} \quad (4)$$

Таким образом, для оценки *теоретической* длительной прочности энергия изменения формы должна вычисляться по формуле (2) а предельное значение согласно (4). Следует заметить, что в упомянутой книге [1] при оценке длительной прочности при ползучести использовалась теория наибольших линейных деформаций, в соответствии с которой условие прочности имеет вид:

при этом в качестве $\varepsilon_{\text{он}}$ принималось $\varepsilon_{\text{вр}}$.

Приведем пример расчета длительной прочности при «чистой» ползучести образца из сплава АМгб. Изменение деформаций ползучести ε^* во времени описывается уравнением [5]:

$$\left(\frac{d\varepsilon^*}{dt} \right) = \frac{\sigma}{\eta_0} \exp \left| \frac{\sigma}{m} \right| \quad (5)$$

Положив $\sigma = \sigma_0$, после интегрирования получим:

$$\varepsilon^* = \frac{\sigma_0}{\eta_0} \exp \left(\frac{\sigma_0}{m} \right) \cdot t \quad (6)$$

Добавив к этому выражению мгновенную пластическую деформацию, найдем:

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + \varepsilon^* = \left(\frac{\sigma_0}{A} \right)^{\frac{1}{k}} + \frac{\sigma_0}{\eta_0} \exp \left(\frac{\sigma_0}{m} \right) \cdot t \quad (7)$$

Подставляя это равенство в (1) с учетом (2) и (4), находим:

$$\sigma_0 \left(\frac{\sigma_0}{A} \right)^{\frac{1}{k}} + \frac{\sigma_0^2}{\eta_0} \exp \left(\frac{\sigma_0}{m} \right) \cdot t = \frac{(\sigma_{\text{вр}})^{\frac{k+1}{k}}}{(A)^{\frac{1}{k}}} \quad (8)$$

Отсюда можно найти $t_{\text{он}}$ - прогнозируемое время до разрушения:

$$t_{\text{он}} = \frac{(\sigma_{\text{вр}})^{\frac{k+1}{k}} - (\sigma_0)^{\frac{k+1}{k}}}{(A)^{\frac{1}{k}} \sigma_0^2} \cdot \eta_0 \cdot \exp \left(-\frac{\sigma_0}{m} \right) \quad (9)$$

Аналогичное выражение по теории наибольших линейных деформаций [1] будет иметь вид:

$$t_{\text{он}} = \frac{(\sigma_{\text{вр}})^{\frac{1}{k}} - (\sigma_0)^{\frac{1}{k}}}{(A)^{\frac{1}{k}} \sigma_0} \cdot \eta_0 \cdot \exp\left(-\frac{\sigma_0}{m}\right) \quad (10)$$

На рис.1 приведены расчетные кривые времени до разрушения в зависимости от напряжения. В расчет закладывались следующие константы для рассматриваемого сплава:

$A = 477 \text{ МПа}$;

$k = 0.2225$; $\eta_0 = 3.56 \cdot 10^{11} \text{ МПа} \cdot \text{сек}$;

$\tau = 167 \text{ МПа}$;

$\sigma_{\text{вр}} = 356 \text{ МПа}$.

Можно заметить, что для напряжений близких к предельным кривые, соответствующие двум теориям, практически совпадают, а для малых значений напряжений дают разные результаты.

Полученные теоретические результаты можно сопоставить с опытными данными по длительной прочности, полученными при напряжениях близких к предельным, что связано с естественными ограничениями по продолжительности опытов. На рис.2 в более крупном масштабе для сплава АМгб приведена кривая длительной прочности, соответствующая энергетической теории, в сопоставлении с экспериментальными данными.

Сравнение теоретических и экспериментальных данных с учетом естественного разброса последних показывает хорошее их совпадение, что свидетельствует о применимости описанной в данной работе теории для оценки длительной прочности.

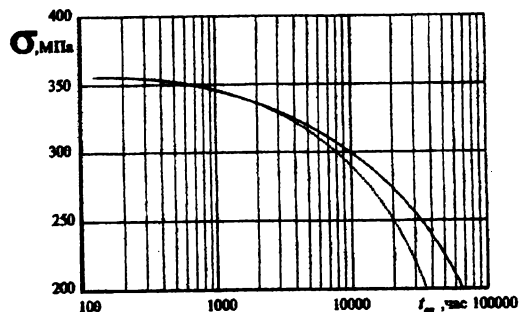


Рис. 1. Расчетная длительная прочность сплава АМгб
— по энергетической теории
..... по теории наибольших линейных деформаций

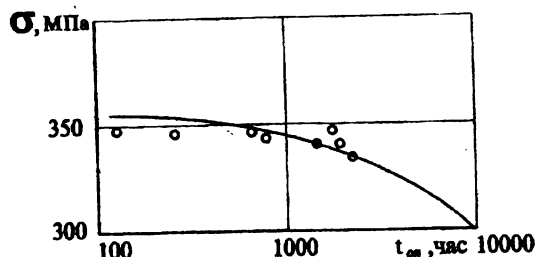


Рис. 2. Длительная прочность сплава АМгб
— теоретическая зависимость
o — эксперимент

Библиографический список

1. Черепанов Г.В. Механика хрупкого разрушения. М.: Наука, 1974. - 640 с.
2. Рабинович А.Л. Введение в механику армированных полимеров. - М.: Наука, 1970. - 472 с.
3. Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: АСВ, 1995. - 572 с.
4. Лукаш П.А. Основы нелинейной строительной механики. - М.: Стройиздат, 1978. - 208 с.
5. Рабинович А.Л., Штарков М.Г., Дмитриева Е.И. О некоторых закономерностях однородного деформирования металлов, обладающих упрочнением, в случае одноосного растяжения. - Труды МФТИ, вып.3, М.: Оборонгиз, 1959.

СМЕШАННЫЕ ЦЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ ВАГРАНОЧНЫХ ШЛАКОВ

доц. В.А.ПЬЯЧЕВ, студ. О.А.ТИТКОВ

Уральский государственный технический университет

Ваграночные шлаки получают как побочный продукт при плавке литейного чугуна в вагранках и выбрасывают в отвалы. По некоторым данным их гидравлическая активность при нормальном твердении мала [1].